

Production instructing apparatus for feeding required quantities of materials to meet an appointed delivery date

Patent Number: ☐ US5325304
Publication date: 1994-06-28
Inventor(s): AOKI TOSHIAKI (JP)
Applicant(s):: MITSUBISHI ELECTRIC CORP (JP)
Requested Patent: ☐ DE4116277
Application Number: US19910695046 19910502
Priority Number(s): JP19900130001 19900518
IPC Classification: G06F15/46
EC Classification: G05B19/418P, G06F17/60C
Equivalents: ☐ JP4025357

Abstract

A production instructing apparatus which is provided with a file for storing the state of every product being manufactured and every stock product and a file for storing the producing capacity of each producing apparatus calculates the feeding quantity for each process for the insufficient quantity of the products through comparison of the shipping quantity of the products with the state of the products being manufactured and stock products, calculates the feeding date of required articles for the insufficient quantity of the products to the producing apparatus on the basis of the calculated feeding quantity and producing capacity, determines the scheduled date for delivery from the calculating result, judges whether or not the products are in time for the appointed delivery date by comparing the scheduled date for delivery with the appointed delivery date, and instructs feeding of materials, half finished products and the like for the products which would miss the appointed delivery date to the producing apparatus so that the products are produced preferentially. Accordingly, it can be prevented that the appointed delivery date be missed and the useless stock be generated while the feeding instruction is made precisely.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

This Page Blank (uspto)



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 16 277 C 2

51 Int. Cl.⁸:
G 06 F 19/00

21 Aktenzeichen: P 41 16 277.3-53
22 Anmeldetag: 17. 5. 91
43 Offenlegungstag: 12. 12. 91
46 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 23. 5. 96

DE 41 16 277 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität: 32 33 31

18.05.90 JP 2-130001

73 Patentinhaber:

Mitsubishi Denki K.K., Tokio/Tokyo, JP

74 Vertreter:

Betten & Resch, 80469 München

72 Erfinder:

Aoki, Toshiaki, Itami, Hyogo, JP

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

WO 91 03 793

DE-Z: »der elektroniker«, Nr. 9, 1987, S. 9-33;

DE-Z: »Computer-Praxis«, 1972, H. 9, S. 257-262;

54 Rechnergeführtes Verfahren und Datenverarbeitungseinrichtung zur Steuerung der Herstellung einer Vielzahl von verschiedenen Produkten

57 Rechnergeführtes Verfahren zur Steuerung der Herstellung einer Vielzahl von verschiedenen Produkten in einer aus verschiedenen Herstellungsvorrichtungen bestehenden Produktionslinie, wobei eine Vielzahl von verschiedenen Produkten, die in den entsprechenden Herstellungsvorrichtungen gerade hergestellt werden, und eine Vielzahl von verschiedenen Produkten im Lagerbestand einer Bestellung von Produkten in einer vorgesehenen Menge und für ein vorgesehenes Lieferdatum eines Kunden automatisch zugeordnet und die für die Herstellung der Produkte erforderlichen Artikel den verschiedenen Herstellungsvorrichtungen automatisch zugeführt werden, wenn die der Bestellung zugeordneten, in der Herstellung und im Lagerbestand befindlichen Produkte nicht ausreichen, um die Bestellmenge zu erfüllen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

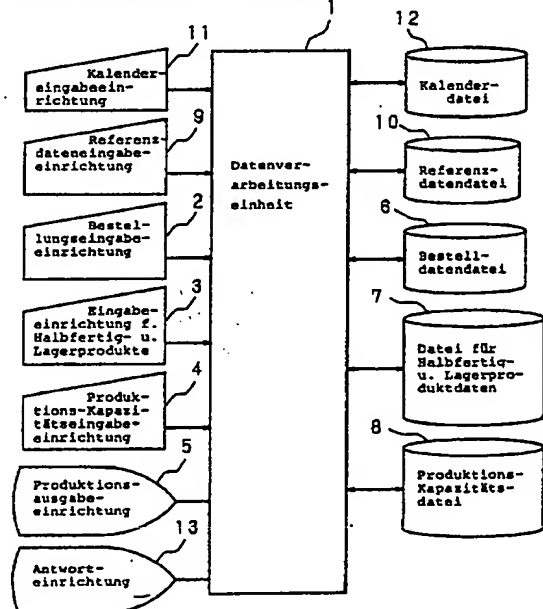
Speicherung von Daten, die sich auf die in der Herstellung und im Lagerbestand befindlichen verschiedenen Produkte beziehen, wobei die Daten ständig automatisch aktualisiert werden,

Speicherung von Daten über die Produktionskapazitäten der jeweiligen Herstellungsvorrichtungen für die verschiedenen Produkte, wobei die Daten ständig automatisch aktualisiert werden,

Speicherung von Daten über die Ausbeute und über die akkumulierte Ausbeute der auf den jeweiligen Herstellungsvorrichtung früher abgelaufenen Herstellungsprozesse, wobei die Daten durch die früher erzielten Ausbeute-Werte der jeweiligen Herstellungsprozesse festgelegt werden, automatische Ermittlung der erforderlichen Zufuhrmengen der für die Herstellung der verschiedenen Produkte erforderlichen Artikel durch Vergleich der gespeicherten Daten, die sich auf die in der Herstellung und im Lagerbestand befindlichen verschiedenen Produkte beziehen, mit der Bestellmenge, unter Berücksichtigung der Daten über die Ausbeute und über die akkumulierte Ausbeute der auf den jeweiligen Herstellungsvorrichtungen früher abgelaufenen Herstellungsprozesse, und

automatische Ausgabe von Befehlen zum Zuführen der für die Herstellung der Produkte erforderlichen Artikel in Abhängigkeit von

- den gespeicherten Daten über die Produktionskapazitäten,
- der unter Berücksichtigung der früheren Ausbeute-Werte ermittelten Zufuhrmenge der erforderlichen Artikel und
- dem vorgesehenen Lieferdatum.



DE 41 16 277 C 2

Die Erfindung betrifft ein rechnergeführtes Verfahren und eine Datenverarbeitungseinrichtung zur Steuerung der Herstellung einer Vielzahl von verschiedenen Produkten in einer aus verschiedenen Herstellungsvorrichtungen bestehenden Produktionslinie, wobei die Materialien, Halbfertigprodukte, Artikel usw., die für die Herstellung erforderlich sind, in geeigneten Mengen den jeweiligen Herstellungsvorrichtungen zugeführt werden, um eine Bestellung von Produkten in der vorgesehenen Menge und zum vorgesehenen Lieferdatum eines Kunden zu erfüllen.

Ein Hersteller erstellt einen Produktionsplan auf der Basis des Inhalts einer Bestellung. Vor der Produktion der Produkte wird festgestellt, ob der Warenbestand bzw. Lagerbestand oder die Halbfertigprodukte für die vorliegende Bestellung verwendet werden können. Anschließend wird ein Zuführplan erstellt, und zwar nur für die Produkte, die hinter der Lieferung bzw. Zuführung zurück bleiben, so daß das Material, die Halbfertigprodukte usw. einer Herstellungsvorrichtung gemäß dem Zuführplan zugeführt werden.

Bei diesem Ablauf wird übrigens nachteiligerweise eine ziemlich lange Zeit nach dem Empfang einer Bestellung vom Hersteller benötigt, bis die Produkte tatsächlich geliefert werden können. Zudem besteht die Gefahr, daß die Zuführmenge für die Produkte falsch kalkuliert wird, was zu einem großen Befehlsaufwand für die Zuführmenge führt. Wenn die Zuführmenge kleiner als erwartet ist, wird dadurch eine Verzögerung der Auslieferung bzw. der Lieferung verursacht. Wenn sie dagegen größer ist, ergibt sich ein unerwünschter Lagerbestand.

Des weiteren, wenn der Zuführplan erstellt wird und dabei die Produktionskapazität der Herstellungsvorrichtung nicht beachtet wird, die gemäß dem Herstellungszustand bzw. der Herstellungsstufe variiert, werden die Produkte manchmal zum erwarteten und vorgesehenen Datum nicht fertig, trotz der tatsächlichen Zuführung der Materialien usw., wenn die Produktionskapazität zu dieser Zeit unzureichend ist.

Sogar wenn der Zuführplan gemäß einer bestimmten Produktbestellung erstellt worden ist, kann der Fall auftreten, daß das Lieferungsdatum der Produkte einer anderen Bestellung früher liegt als für die Produkte, für die der Zuführplan erstellt worden ist. Deshalb ist es schwierig zu beurteilen, wann die Zuführdaten der jeweiligen Produkte gesetzt werden sollen. Es ist ziemlich schwierig, definitiv Zuführprioritäten der Produkte für jede Bestellung aufzustellen bzw. zu befehlen.

In einem Artikel in "Computer-Praxis", 1972, Heft 9, Seiten 257 bis 262 wird beispielhaft die Fertigungssteuerung mit elektronischen Datenverarbeitungsanlagen beschrieben. Allgemein wird angegeben, daß der im engeren Sinne steuernde Anteil der Fertigungssteuerung die Befehlsübermittlung an die Fertigung umfaßt und dem Betrieb das Arbeiten nach den im planenden Anteil festgelegten Daten ermöglicht. Die Vorgabe der hierzu notwendigen Steuerungsinformationen geschieht gemäß diesem Artikel mittels Arbeitspapieren. Wie die notwendigen Steuerungsinformationen jedoch erzeugt werden sollen, um insbesondere Liefertermine für bestellte Produktmengen einhalten zu können, ist in diesem Artikel nicht beschrieben.

Weiterhin beschreibt ein allgemeiner Übersichtsartikel in "Der Elektroniker", Nr. 9, 1987, Seiten 29 bis 33 bekannte Systeme und Systemkomponenten der rech-

nerintegrierten Produktionsautomatisierung. Konkrete Angaben darüber, wie z. B. festgestellt wird, welche Menge an Produkten eigentlich zu produzieren ist, sind jedoch diesem Artikel nicht zu entnehmen.

Demgegenüber besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein konkretes rechnergestütztes Verfahren bzw. eine Datenverarbeitungseinrichtung zur Steuerung der Herstellung einer Vielzahl von verschiedenen Produkten in einer aus verschiedenen Herstellungsvorrichtungen bestehenden Produktionslinie zu schaffen, bei dem die Herstellung einer Vielzahl von verschiedenen Produkten unter Berücksichtigung verschiedenster dispositiver Notwendigkeiten optimiert werden kann.

Diese Aufgabe wird durch das rechnergeführte Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie die Datenverarbeitungseinrichtung gemäß Anspruch 4 gelöst. Damit ist die Steuerung der Herstellung auf vollständig automatischem Wege möglich, wobei verschiedenste dispositive Notwendigkeiten, insbesondere die Ausbeute der verschiedenen Herstellungsvorrichtungen, aufgrund der früher gemachten Erfahrung und insbesondere der laufend weiter gemachten Erfahrungen berücksichtigt werden können.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 und 3 beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm, das den Aufbau einer erfindungsgemäßen Datenverarbeitungseinrichtung zeigt;

Fig. 2 eine Tabelle, die ein konkretes Beispiel für Eingabedaten eines Befehlsingabeabschnitts zeigt;

Fig. 3 eine Tabelle eines konkreten Beispiels gespeicherter Daten einer Bestelldatendatei;

Fig. 4 eine Tabelle für ein konkretes Beispiel von Eingabedaten einer Eingabeeinrichtung für Halbfertigprodukte und Lagerprodukte;

Fig. 5 eine Tabelle für ein konkretes Beispiel von gespeicherten Daten einer Datei für Halbfertigprodukte und Lagerprodukte;

Fig. 6 eine Tabelle für ein konkretes Beispiel von Eingabedaten einer Eingabeeinrichtung für die Produktionskapazität;

Fig. 7 eine Tabelle für ein konkretes Beispiel gespeicherter Daten einer Produktionskapazitätsdatei;

Fig. 8 eine Tabelle für ein konkretes Beispiel von Eingabedaten einer Eingabeeinrichtung für Referenzdaten; und

Fig. 9 ein Flußdiagramm, das einen Befehlsablauf zum Zuführen gemäß der erfindungsgemäßen Vorrichtung zeigt.

Nachfolgend wird eine Erläuterung der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen, die eine Ausführungsform der Erfindung zeigen, gegeben. In Fig. 1 ist eine Datenverarbeitungseinheit 1 mit CPU gezeigt. Der Datenverarbeitungseinheit 1 werden Daten einer Bestellungseingabeeinrichtung 2, einer Eingabeeinrichtung 3 für Halbfertigprodukte und Lagerprodukte, einer Produktionskapazitätseingabeeinrichtung 4, einer Referenzdateneingabeeinrichtung 9 und einer Kalendereingabeeinrichtung 11 eingegeben. Die Inhalte dieser Eingabedaten werden jeweils in einer Bestelldatendatei 6 und einer Datei 7 für Halbfertigprodukte und Lagerdaten als erste Speichereinrichtung, in einer Produktionskapazitätsdatei 8 als eine zweite Speichereinrichtung bzw. in einer Referenzdatendatei 10 und einer Kalenderdatei 12 abgespeichert. Die Datenverarbeitungseinheit 1 führt die Verarbeitung der gespeicherten Daten, die weiter unten beschrieben wird, durch und eine Produktionsausgabeeinrichtung 5 gibt den Zuführbefehl

(die Zuführpriorität) für die jeweiligen Prozesse bzw. Verarbeitungen aus. Eine Antworteinrichtung 13 für den Lieferungstag gibt den Lieferungstag aus. Die Produktionsausgabeeinrichtung 5 weist automatisch die Zuführpriorität für die jeweiligen Vorrichtungen an, wenn die Herstellungsvorrichtungen automatisch betrieben werden. D.h., daß die Produktionsausgabeeinrichtung 5 die empfangenen Bestellungen in einer Reihe beginnend mit dem frühesten Prioritätstag anordnet. Wenn die Produktionsvorrichtung nicht automatisch betrieben wird, wird die Zuführpriorität von einem Drucker ausgedruckt oder auf einem CRT bzw. Monitor angezeigt, um dadurch einen Bediener bzw. Operator von dem Vorgang bzw. der Sache zu informieren.

Fig. 2 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für den Inhalt einer Bestellung zeigt, die von der Bestellungseingabeeinrichtung 2 aus eingegeben wird. Der Inhalt der Bestellung, die von der Bestellungseingabeeinrichtung 2 eingegeben bzw. zugeführt wird, umfaßt eine Bestellungsnummer, eine Modellnummer, die bestellte Menge, einen festgelegten Auslieferung- bzw. Lieferungstag, einen Kundencode und den Bestelltag, und wird von einer Bestellungseingabeesystem (nicht gezeigt) zugeführt. Die Bestellnummer wird jeder Bestellung zugeordnet, die als Schlüsselwort für das Versenden bzw. Verschiffen, die Zahlung, die Rechnung usw. verwendet wird. Die Modellnummer wird zum unterscheiden von Produkten in einem Katalog oder ähnlichem verwendet, so daß ein Kunde eine Bestellung auf Basis der Modellnummer ausführen kann. Z.B. werden Daten, bestehend aus "9871234" als Bestellnummer "M1-001P" als Modellnummer, "20.000" als Bestellmenge, "30/11/90" als Liefertag, "H01" als Kundencode und "01/11/90" als Bestelltag eingegeben.

Fig. 3 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für die gespeicherten Daten der Bestelldatendatei 6 zeigt. In der Bestelldatendatei 6 werden die Inhalte bzw. die Bestandteile der empfangenen Bestellung, die über die Bestellungseingabeeinrichtung 2 eingegeben worden ist, gespeichert. Es werden aber auch zusammengestellte bzw. geplante Zuführdaten für jeden Prozeß, der auf der Basis, des Inhalts der empfangenen Bestellung geplant worden ist, die Anzahl der Produkte, denen Lager- und Halbfertigprodukten zugeordnet werden können, und auch Daten, die sich auf das Planungsergebnis der nachgefragten Zuführzahl der Produkte beziehen, abgespeichert.

Fig. 4 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für Eingabedaten der Eingabeeinrichtung 3 für Halbfertig- und Lagerprodukte zeigt. Der Zustand bzw. die Stufe der halbfertigen Produkte und Lagerprodukte wird von einem anderen System, wie z. B. einem Prozeßsteuerungssystem oder ähnlichem, zugeschickt, wobei der Zustand Daten enthält, wie z. B. die Nummer bzw. Anzahl der Lagerprodukte jeder Modellnummer und die Zahl der Produkte, die bei jedem Herstellungsprozeß gefertigt worden sind bzw. werden. Die Lagernummer ist die Zahl bzw. Nummer der Produkte, die vollständig gefertigt worden sind, und deshalb in einem Lagerhaus bzw. Warenhaus gelagert werden, und zwar als Fertigprodukte. Dementsprechend, wenn eine Bestellung eingeht, können die Produkte sofort geliefert bzw. verschifft werden. Die Anzahl der Produkte, die hergestellt werden, wird für jeden Herstellungsprozeß einer Modellnummer, wie oben erwähnt, eingegeben, und im Fall des Herstellungsprozesses von Halbleitern, wird die Anzahl für jeden einzelnen Prozeß eingegeben, d. h., für z. B. den Waferprozeß, den Zusammenbau bzw. Montageprozeß

und den Testablauf. Des weiteren wird bei einem Herstellungsprozeß für Halbleiter, da die Anzahl der Nichtdefekten integrierten Schaltungen (im nachfolgenden als IC bezeichnet) aktualisiert wird, wenn der Waferprozeß abgeschlossen ist, die Anzahl der IC's (nicht defekte IC's) und die Zahl der Wafer als Anzahl der Produkte, die hergestellt worden sind, jeweils den Montage- und Testprozessen bzw. dem Waferprozeß zugeführt. Z.B. werden für die Produkte mit der Modellnummer "M1-001", wenn es 5000 Lagerprodukte, ein Fertigungslos (25 Wafer) von Halbfertigprodukten bei einem dritten Prozeß (Waferprozeß) aus n-Prozessen vom Waferprozeß zum Testprozeß und 5051 Halbfertigprodukte bei einem n-1ten Prozeß (Testprozeß) gibt, die Daten von dem Prozeßsteuerungssystem zugeführt und als die Daten der halbfertigen und Lagerprodukte eingegeben.

Fig. 5 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für die gespeicherten Daten der Halbfertig- und Lagerdatendatei 7 zeigt. Die Datei für Halbfertig- und Lagerdaten speichert die Daten für Halbfertigprodukte und Lagerprodukte, die von der Eingabeeinrichtung 3 für Halbfertig- und Lagerprodukte eingegeben werden, und verwendet diese Daten bei der Berechnung der Zuführanzahl der erforderlichen Produkte, nachdem die halbfertigen Produkte und Lagerprodukte der bestellten Anzahl bzw. Nummer zugeordnet worden sind. Zu diesem Zeitpunkt ist es notwendig, die Endanzahl der nichtdefekten Produkte aus der Anzahl der Halbfertigprodukte mit Bezug auf die Ausbeuten in jedem Prozeß zu berechnen, die in der Referenzdatendatei gespeichert sind. Die Endanzahl der nichtdefekten Produkte wird bei den Montage- und Testprozessen durch Multiplizieren der angehäuften Ausbeute, die durch Multiplizieren der Ausbeute des Prozesses, wo die Produkte fertiggestellt worden sind, und zwar bis zum letzten Prozeß erhalten wird, mit der Anzahl der Halbfertigprodukte erhalten. Zudem, da die Anzahl der Halbfertigprodukte der Anzahl der Wafer in dem Waferprozeß entspricht, wird die Anzahl der IC's durch Multiplizieren der Anzahl der Halbfertigprodukte mit der theoretischen Anzahl der Chips erhalten, die angibt, wieviele Chips pro Wafer erhalten werden. Die Endanzahl der nichtdefekten Produkte kann durch Multiplizieren der berechneten Anzahl der IC's mit der angehäuften Ausbeute erhalten werden. Z.B., wenn die angehäuften Ausbeute 0,99, die Anzahl der Halbfertigprodukte 5051 beim n-1ten Prozeß und die angehäuften Ausbeute 0,8 ist, beträgt die theoretische Anzahl der Chips 250 und die Anzahl der Halbfertigprodukte beträgt 25 beim dritten Prozeß. Die jeweiligen Endanzahlen der nichtdefekten Produkte LN_{n-1} , LN_{n-3} beim n-1ten Prozeß und des dritten Prozesses sind wie folgt:

$$LN_{n-1} = 5051 \times 0,99 = 5000$$

$$LN_3 = 25 \times 250 \times 0,8 = 5000$$

Diese Anzahlen bzw. Zahlen werden gespeichert.

Fig. 6 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für Eingabedaten der Eingabeeinrichtung 4 für die Produktionskapazität angibt. Die Eingabeeinrichtung 4 für die Produktionskapazität ist dafür vorgesehen, die Produktionskapazität jedes Prozesses zum Ermitteln bzw. Aufstellen des Zuführplanes einzugeben. Hier werden die Daten, die sich auf die Anzahl der Herstellungsvorrichtungen in jeder Produktionslinie beziehen, als Produktionskapazität eingegeben.

Fig. 7 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für die gespeicherten Daten der Produktionskapazitätsdatei 8 zeigt. Die Produktionskapazität der Datei 8 ist die Datei, die

zur Erstellung des Zuführplanes (Anhäufung der Lasten) verwendet wird, und ein geplantes Zuführdatum für die jeweiligen Prozesse und ein mögliches Datum für die Lieferung berechnet, und zwar durch Zuordnen der notwendigen Anzahl von Produkten, die jedem Prozeß zugeführt werden müssen, zu der Datei 8 für jede Bestellung. Das berechnete Ergebnis wird in der Bestelldatendatei 6 gespeichert.

Die jeweiligen Inhalte der Datei 7 für Halbfertig- und Lagerprodukte und der Produktionskapazitätsdatei 8 werden immer dann aktualisiert, wenn es Eingaben an der Eingabeeinrichtung 3 für Halbfertig- und Lagerprodukte bzw. an der Eingabeeinrichtung 4 für die Produktionskapazität gibt. Jede dieser Eingabeeinrichtungen ist so aufgebaut, daß jedesmal dann, wenn der Zustand bzw. der Status der halbfertigen Produkte und Lagerprodukte und die Produktionskapazität geändert werden, die Inhalte dieser Größen automatisch oder durch einen Bediener eingegeben werden.

Fig. 8 ist eine Tabelle, die ein Beispiel für Eingabedaten der Eingabeeinrichtung 9 für Referenzdaten zeigt. Die Daten für die theoretische Chipanzahl, die Anzahl der Wafer pro Fertigungslos, eine Produktionsliniennummer, einen Prozeßfluß, die Vorrichtungen, die in den jeweiligen Prozessen verwendet werden, die Standardherstellungsperiode, die dringliche Herstellungsperiode, die Ausbeuten der jeweiligen Prozesse und die angehäuften Ausbeute von jedem Prozeß zum letzten Prozeß werden für jede Modellnummer eingegeben.

Die Standardherstellungsperiode wird durch STUNDE/LOS (HOUR/LOT) oder STUNDE/WAFER (HOUR/WAFER) im Waferprozeß festgelegt bzw. durch STUNDE/LOS (HOUR/LOT) oder STUNDE/1000IC (HOUR/1000IC) beim Montageprozeß und im Testprozeß festgelegt. Die Periode umfaßt die Verarbeitungszeit, die durchschnittliche Wartezeit, die Austauschzeit zwischen den Stufen usw. Die dringliche Produktionsherstellungsperiode wird durch Multiplizieren der Standardherstellungsperiode mit einem vorgegebenen Koeffizienten erhalten. Es wird darauf hingewiesen, daß die Verarbeitungszeit usw. auf der Basis der vorher erreichten Werte festgelegt wird. Des weiteren wird die Ausbeute durch die vorher erreichten Werte bei jedem Prozeß festgelegt. Wie zuvor bereits erwähnt wurde, gibt die theoretische Anzahl der Chips an, wieviele Chips pro Wafer erhalten werden können, wenn die Ausbeute 100 Prozent beträgt. Diese Daten werden vor Erstellung des Zuführplanes eingegeben und in der Referenzdatendatei 10 gespeichert.

Als nächstes wird eine Erläuterung bezüglich des Ablaufes der Befehlszuführung der Produkte bei der Vorrichtung der Erfindung gegeben, die wie oben stehend ausgebildet ist, und zwar mit Bezug auf das Flußdiagramm nach Fig. 9.

Zuerst gibt die Datenverarbeitungseinheit 1 Inhalte in der Reihenfolge von der Bestellungseingabeeinrichtung 2, wie in Fig. 2 gezeigt wird, ein und speichert diese eingegebenen Inhalte bzw. Werte oder Informationen in der Bestelldatendatei 6 (Schritt S1).

Als nächstes wird der Zustand bzw. der Status der Halbfertigprodukte und der Lagerprodukte aus der Datei 7 für die Halbfertigprodukte und Lagerprodukte ausgelesen (Schritt S2). Es wird beurteilt, ob die Produkte über einen Vergleich des ausgelesenen Zustands mit der Menge der durch die Bestellung erforderlichen Produkte ergänzt werden können und die notwendige Anzahl der Produkte, die den Herstellungsvorrichtungen der jeweiligen Prozesse zugeführt werden müssen, wird bei

53 berechnet. D.h., wenn die erforderliche Anzahl bezüglich einer Modellnummer unter den Produkten bei der Herstellung oder den Lagerprodukten gefunden wird, wird, da diese die Bestellung ergänzen können, die Menge des Materials nur für jene Produkte, die nicht zugeordnet werden können, d. h. die Anzahl der Produkte, die von Anfang an hergestellt werden muß, für jeden Prozeß berechnet. Zum Beispiel, wenn die Daten, die in Fig. 5 gezeigt werden, in der Datei 7 für Halbfertigprodukte und Lagerprodukte gespeichert sind und die Zahl der Lagerprodukte 5000 beträgt, die Endzahl der nichtdefekten Produkte in der Herstellung 10 000 beträgt und die Anzahl der bestellten Produkte 20 000 ist, wird berechnet, daß 25 Wafer für 5000 Produkte (die Endzahl der nichtdefekten Produkte) dem ersten Prozeß zugeführt werden müssen.

Als nächstes wird das späteste Zuführdatum für jeden Prozeß zu der berechneten Zuführanzahl der Produkte berechnet, indem die Standardherstellungszeit oder -dauer basierend auf vorhergehenden Bestellungen, die in der Referenzdatendatei 10 gespeichert sind, (S4) verwendet wird. Das späteste Zuführdatum ist das Datum, ohne das das vorgesehene Lieferungsdatum verfehlt wird. Zum Beispiel, wenn das Lieferungsdatum mit dem 30/11/90 geplant ist und die Standardherstellungszeit für ein Fertigungslos (25 Wafer) vom ersten Prozeß bis zum n-ten Prozeß insgesamt 20 Tage beträgt, ist das späteste Zuführdatum der 9/11/90.

Im nachfolgenden Schritt S5 werden die Herstellungskapazität der Herstellungsvorrichtung zum gegenwärtigen Zeitpunkt und der Plan von da an aus der Herstellungskapazitätsdatei 8 ausgelesen. Zu diesem Zeitpunkt sind die Lasten bzw. Anforderungen bereits zugeordnet (angehäuft), und zwar den Fertigungslosen, die bereits zugeführt worden sind, und dem Los, das vor der Bestellung reserviert wurde. Deshalb wird die Last (load) der eingegebenen Bestellung einer freien Vorrichtung zugeordnet, wo die Last noch nicht zugeordnet worden ist, d. h., wo der Plan in dem nächsten Schritt S6 noch nicht bestimmt worden ist. In dem oben stehenden Beispiel wird, da das späteste Zuführdatum beim ersten Prozeß der 9/11/90 ist, wird eine freie Vorrichtung vor dem 9/11/90 herausgefunden, wo die Last für ein Los (4 Stunden) in den Herstellungsvorrichtungen in dem ersten Prozeß (DA01, zwei Vorrichtungen) nicht besetzt ist. Wenn eine freie Vorrichtung vorhanden ist, wird die Last der Bestellung dieser zugeordnet. Angenommen, daß z. B. der 5/11/90 zugeordnet wird, dann wird als nächstes eine freie Vorrichtung, wo die Last in der Herstellungsvorrichtung des zweiten Prozesses (DA02, eine Vorrichtung) nicht besetzt ist, zwischen dem Datum 5/11/90 und dem spätesten Zuführdatum des zweiten Prozesses gesucht. Wenn es in dieser Zeit keine Last bzw. Auslastung gibt, die nicht besetzt ist, wird die am nächsten liegende Leerstelle in der Periode am oder nach dem spätesten freien Vorrichtung zugeordnet. In diesem Fall kann das festgelegte Lieferungsdatum des Kunden nicht eingehalten werden. Durch Wiederholen der vorstehenden Prozedur, wird das Planerstellen, d. h. das Zuordnen der Last zu Herstellungsvorrichtungen, bis zum n-ten Prozeß durchgeführt. Das geplante Datum, wenn der letzte n-te Prozeß abgeschlossen ist, wird das mögliche Versanddatum sein, und das geplante Datum für die Lieferung ist ein Tag nach dem Versanddatum, da ein Tag für den Transport geschätzt wird. Kurz gesagt, wird das Zuführdatum jedes Prozesses durch Korrigieren des letzten Zuführdatums, das vorher auf der Basis der Produktionskapazität berechnet worden

ist, berechnet und das mögliche Versanddatum und das geplante Datum für die Lieferung werden auf der Basis dieses Zuführdatums bestimmt.

Nachfolgend wird beurteilt, ob das geplante Datum für die Lieferung dem vorgesehenen Lieferungsdatum der Bestellung entspricht, d. h., ob das geplante Datum für die Lieferung früher liegt als das vorgesehene Datum des Kunden bzw. Bestellers (Schritt S7).

Falls das vorgesehene Lieferungsdatum des Kunden später liegt als das geplante Lieferungsdatum, wird überprüft bzw. beurteilt, ob die dringlichen Lose, die eine höhere oder bessere Herstellungspriorität haben, einen höheren als einen vorgegebenen Prozentsatz an den gesamten zu fertigenden Losen haben oder nicht (Schritt S8). Wenn die gesamten Fertigungslose, die gefertigt werden sollen, dringliche Lose sind, ist es unmöglich die Lose mit einer bestimmten Geschwindigkeit zu senden. Wenn die dringlichen Lose dem Prozentsatz oder weniger entsprechen, wird entschieden, daß die Lose mit einer bestimmten Geschwindigkeit gesendet werden können und die Prioritätsinstruktion bezüglich der Produkte zugeführt wird, die ansonsten das geplante Datum für die Auslieferung (Schritt S9) verfehlen würden. Die Standardproduktionszeit umfaßt eine durchschnittliche Wartezeit, so daß ein reguläres Los, das während der Standardproduktionszeit hergestellt werden soll, angewiesen wird, an einem Eingang der jeweiligen Vorrichtung zu warten. Das dringliche Los jedoch überholt das reguläre Los, das am Eingang wartet, und wird sofort der Vorrichtung zugeführt, und zwar sobald die Vorrichtung dazu bereit ist. Dementsprechend wird die Wartezeit verkürzt, was es dem Los ermöglicht, in 50% der Standardproduktionszeit verarbeitet zu werden. Als nächstes wird ein Zuführplan (Schritt S10) entsprechend der Produktionskapazität des Prozesses erneut auf gleiche Art und Weise wie beim Schritt S6 erstellt, wobei die dringliche Produktionszeit verwendet wird. Wieder wird beurteilt (Schritt S11), ob das geplante Datum für die Lieferung früher liegt als das vorgesehene Datum des Kunden. Wenn das geplante Datum früher ist als oder das gleiche ist wie das festgelegte Datum, schreitet der Verarbeitungsfluß zum Schritt S13 fort, wohingegen, wenn das geplante Datum später liegt als das vorgesehene Datum, der Verarbeitungsfluß zum Schritt S12 fortschreitet, um dem Bediener die Bestellnummer, die Modellnummer, die Menge, das vorgesehene Datum der Lieferung, das geplante Datum der Lieferung, die Anzahl der fehlenden Tage, den Kundencode, das Bestelldatum und ähnliches durch eine Anzeige auf der Antworteinrichtung 13 für den Lieferungstag zur Kenntnis zu bringen, so daß der Bediener einen Befehl zum Ändern des Lieferungsdatums absetzen kann.

Auf die oben beschriebene Art und Weise werden die Produkte, die ein früheres Lieferungsdatum zugeordnet haben als die anderen Produkte, bevorzugt zugeführt.

Im Fall, daß das geplante Datum der Auslieferung das vorgesehene Datum des Kunden beim Schritt S7 oder Schritt S11 erfüllt, oder in dem Fall, wenn das Lieferungsdatum zur Änderung beim Schritt S13 befohlen wird, wird der Zuführbefehl für das geplante Datum der Lieferung (Schritt S13) erzeugt. Der Zuführbefehl wird durch die Produktionsausgabereinrichtung 5 gesetzt. Der Herstellungsbefehl wird jeder Produktionsvorrichtung bei einer automatischen Produktionsvorrichtung automatisch zugeführt oder einem Bediener mittels einer Liste, einem CRT oder ähnlichem zugeführt, wenn die Ausrüstung bzw. die Einrichtung nicht automatisch

betrieben wird.

Wie oben erwähnt wird bei der Produktionsinstruier- vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, die Zeit, die notwendig ist, bevor die Materialien, die Halbfertigprodukte usw. gemäß dem Zuführbefehl zugeführt werden können, stark verkürzt, da es nicht erforderlich ist, einen Zuführplan von einem Hersteller erstellen zu lassen, nachdem die Inhalte einer Bestellung eingegeben worden sind. Des weiteren, da die Zuführmenge ohne Überlauf und Mangel bzw. ohne ein Zuviel und Zuwenig korrekt berechnet wird, kann verhindert werden, daß das Lieferungsdatum wegen eines Unterlassens der Zuführung von Materialien und Halbfertigprodukten verfehlt wird, wobei vermieden wird, daß unnötige Lagerprodukte erzeugt werden. Zudem kann die Zuführpriorität für Produkte kleiner Menge verschiedenen geplanten Lieferungsdatums leicht und genau festgelegt werden, wodurch die Herstellungskosten insgesamt reduziert werden können.

Patentansprüche

1. Rechnergeführtes Verfahren zur Steuerung der Herstellung einer Vielzahl von verschiedenen Produkten in einer aus verschiedenen Herstellungsvorrichtungen bestehenden Produktionslinie, wobei eine Vielzahl von verschiedenen Produkten, die in den entsprechenden Herstellungsvorrichtungen gerade hergestellt werden, und eine Vielzahl von verschiedenen Produkten im Lagerbestand einer Bestellung von Produkten in einer vorgesehenen Menge und für ein vorgesehenes Lieferdatum eines Kunden automatisch zugeordnet und die für die Herstellung der Produkte erforderlichen Artikel den verschiedenen Herstellungsvorrichtungen automatisch zugeführt werden, wenn die Bestellung zugeordneten, in der Herstellung und im Lagerbestand befindlichen Produkte nicht ausreichen, um die Bestellmenge zu erfüllen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

Speicherung von Daten, die sich auf die in der Herstellung und im Lagerbestand befindlichen verschiedenen Produkte beziehen, wobei die Daten ständig automatisch aktualisiert werden, Speicherung von Daten über die Produktionskapazitäten der jeweiligen Herstellungsvorrichtungen für die verschiedenen Produkte, wobei die Daten ständig automatisch aktualisiert werden, Speicherung von Daten über die Ausbeute und über die akkumulierte Ausbeute der auf den jeweiligen Herstellungsvorrichtung früher abgelaufenen Herstellungsprozesse, wobei die Daten durch die früher erzielten Ausbeute-Werte der jeweiligen Herstellungsprozesse festgelegt werden, automatische Ermittlung der erforderlichen Zuführmengen der für die Herstellung der verschiedenen Produkte erforderlichen Artikel durch Vergleich der gespeicherten Daten, die sich auf die in Herstellung und im Lagerbestand befindlichen verschiedenen Produkte beziehen, mit der Bestellmenge, unter Berücksichtigung der Daten über die Ausbeute und über die akkumulierte Ausbeute der auf den jeweiligen Herstellungsvorrichtungen früher abgelaufenen Herstellungsprozesse, und automatische Ausgabe von Befehlen zum Zuführen der für die Herstellung der Produkte erforderlichen Artikel in Abhängigkeit von

— den gespeicherten Daten über die Produktionskapazitäten,
 — der unter Berücksichtigung der früheren Ausbeute-Werte ermittelten Zuführmenge der erforderlichen Artikel und
 — dem vorgesehenen Lieferdatum.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das die folgenden Schritte aufweist:

Setzen und Speichern von Standard-Herstellungszeiten der verschiedenen Produkte bezüglich der verschiedenen Herstellungsvorrichtungen auf der Basis früherer Bestellungen,

Berechnen des spätesten Zuführungsdatums der für die Herstellung der verschiedenen Produkte erforderlichen Artikel auf der Basis der Standard-Herstellungszeiten und der aktuellen Produktionskapazitäten,

Berechnen eines geplanten Lieferdatums durch Hinzuaddieren der Transportzeit zu einem geplanten Versanddatum,

Vergleichen des berechneten, geplanten Lieferdatums mit dem vorgesehenen Lieferdatum und, entsprechend dem Vergleichsergebnis, automatische Ausgabe von Befehlen zum bevorzugten Zuführen der für die Herstellung der Produkte erforderlichen Artikel, um bevorzugt die Produkte herzustellen, bei denen das vorgesehene Lieferdatum verfehlt werden würde.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Verfahren bezüglich des bevorzugten Zuführens der Artikel die folgenden Schritte aufweist:

Setzen und Speichern von speziellen Herstellungszeiten, die kürzer sind als die Standard-Herstellungszeiten der verschiedenen Produkte,

Berechnen des geplanten speziellen Lieferdatums der für die Herstellung der verschiedenen Produkte erforderlichen Artikel auf der Basis der speziellen Herstellungszeiten,

Vergleichen des berechneten, geplanten speziellen Lieferdatums mit dem vorgesehenen Lieferdatum und, entsprechend dem Vergleichsergebnis, automatische Ausgabe von Befehlen, die die Änderung des Lieferdatums der Produkte, die nicht in der Zeit für das vorgesehene Lieferdatum liegen, den Herstellungsvorrichtungen befiehlt.

4. Datenverarbeitungseinrichtung zur Steuerung der Herstellung einer Vielzahl von verschiedenen Produkten in einer aus verschiedenen Herstellungsvorrichtungen bestehenden Produktionslinie, wobei eine Vielzahl von verschiedenen Produkten, die in den entsprechenden Herstellungsvorrichtungen gerade hergestellt werden, und eine Vielzahl von verschiedenen Produkten im Lagerbestand einer Bestellung von Produkten in einer vorgesehenen Menge und für ein vorgesehenes Lieferdatum eines Kunden automatisch zugeordnet und die für die Herstellung der Produkte erforderlichen Artikel den verschiedenen Herstellungsvorrichtungen automatisch zugeführt werden, wenn die der Bestellung zugeordneten, in der Herstellung und im Lagerbestand befindlichen Produkte nicht ausreichen, um die Bestellmenge zu erfüllen, wobei die Einrichtung aufweist:

eine Einrichtung zur Speicherung von Daten, die sich auf die in der Herstellung und im Lagerbestand befindlichen verschiedenen Produkte beziehen, wobei die Daten ständig automatisch aktualisiert

werden,
 eine Einrichtung zur Speicherung von Daten über die Produktionskapazitäten der jeweiligen Herstellungsvorrichtungen für die verschiedenen Produkte, wobei die Daten ständig automatisch aktualisiert werden,
 eine Einrichtung zur Speicherung von Daten über die Ausbeute und die über die akkumulierte Ausbeute der auf den jeweiligen Herstellungsvorrichtung früher abgelaufenen Herstellungsprozesse, wobei die Daten durch die früher erzielten Ausbeute-Werte der jeweiligen Herstellungsprozesse festgelegt werden,
 eine Einrichtung zur automatischen Ermittlung der erforderlichen Zuführmengen der für die Herstellung der verschiedenen Produkte erforderlichen Artikel durch Vergleich der gespeicherten Daten, die sich auf die in Herstellung und im Lagerbestand befindlichen verschiedenen Produkte beziehen, mit der Bestellmenge,
 unter Berücksichtigung der Daten über die Ausbeute und über die akkumulierte Ausbeute der auf den jeweiligen Herstellungsvorrichtungen früher abgelaufenen Herstellungsprozesse, und
 eine Einrichtung zur automatischen Ausgabe von Befehlen zum Zuführen der für die Herstellung der Produkte erforderlichen Artikel in Abhängigkeit von

- den gespeicherten Daten über die Produktionskapazitäten,
- der unter Berücksichtigung der früheren Ausbeute-Werte ermittelten Zuführmenge der erforderlichen Artikel und
- dem vorgesehenen Lieferdatum.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

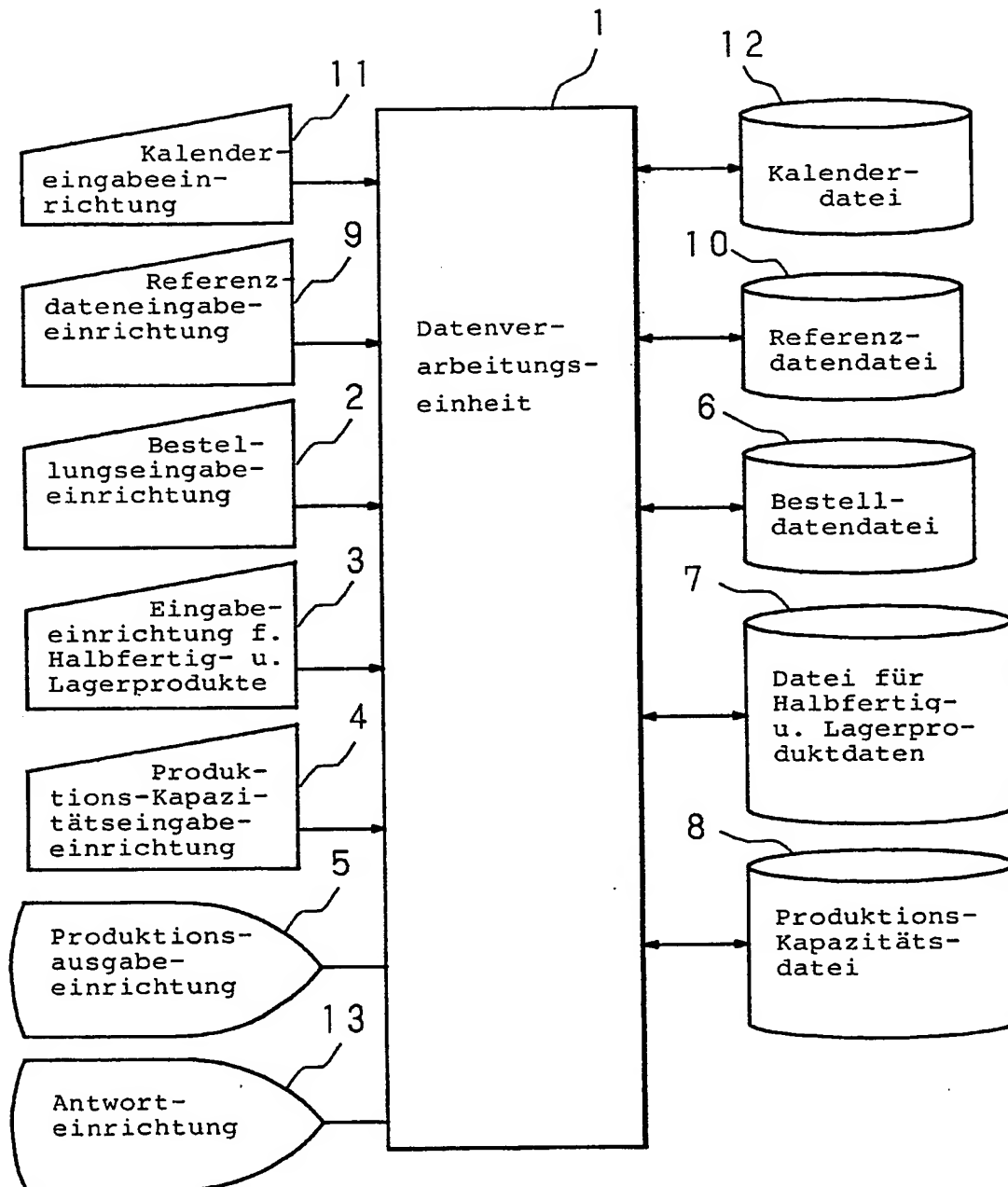


Fig. 2

Gegenstand	Beispiel
Bestellnummer	9871234
Modellnummer	M1-001P
Menge	20.000
vorgesehenes Lieferungsdatum	30/11/90
Kunden-Code	H01
Bestelldatum	01/11/90

Fig. 3

Gegenstand	Beispiel	
Bestellnummer	9871234	
Modellnummer	M1-001P	
Menge	20.000	
geplantes Zuführ- datum	<div>Los 1, Los 2 ... Los N</div> <div> 1. Prozeß 2/11/90 2. Prozeß 12:00 3. Prozeß . . . (n-1). Prozeß 29/11/90 6:00 (n)ter Prozeß 29/11/90 12:00 </div>	
Anzahl der zugeordneten Produkte	Lager 5000 halbfertig (n-1)ter Prozeß 5.000 halbfertig 3. Prozeß 5.000 (1Los Wafer)	
Anzahl der noch erforderlichen zuzuführenden Produkte	halbfertig 1. Prozeß 5.000 (1Los 25Wafer)	

Fig. 4

Gegenstand			Beispiel
Modellnummer			M1-001P
Zahl auf Lager			5000
Zahl der halbfer- tigen Produkte	Testprozeß	nter Prozeß	0
	.	(n-1)ter	5.051
	.	Prozeß	.
	Montage- prozeß	.	.
	.	.	.
Wafer- prozeß	.	3. Prozeß	1Los, 25Wafer
	.	2. Prozeß	0
	.	1. Prozeß	0

Fig. 5

Gegenstand	Beispiel		
Modellnummer	M1-001P		
auf Lager	5000		
Zahl der halbfertigen Produkte	Prozeß	Zahl der halbfertigen Produkte	Endzahl der nicht-defek- ten IC's
Endzahl der nicht-defekten IC's	nter Prozeß	0	0
	(n-1)ter Prozeß	5051	5000
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	3. Prozeß	25 Wafer	5000
	2. Prozeß	0	0
	1. Prozeß	0	0

Fig. 6

Produktionslinie	A B C Linie
Vorrichtung und Nummer/Anzahl der Vorrichtungen	DA01 2
	DA02 1
	.
	.
	.
	TA01 2
	TA02 1
	TB01 2
	TB02 1
Obergrenze für dringliche Lose	20 %

Fig. 7

ABC Linie	Zahl	Datum 1/11 Zeit 12,	24	1/11 12, 24				
Vorrichtung								
DA01	1	Bestellung 2	Bestellung 4	Bestellung 6				
DA01	2	Bestellung 3	Bestellung 5	Bestellung 7				
DA02	1	Bestellung 1	Be- stellg. 2	Be- stellg. 3	Be- stellg. 4	Be- stellg. 5	Be- stellg. 7	Be- stellung 6

Fig. 8

Gegenstand/ Position	Beispiel				
Modell- nummer	M1-001P				
Anzahl der theoretischen Chip pro Wafer	250				
Anzahl der Wafer pro Los	25				
Linie	ABC				
Prozeß- fluß			Vorrichtung 1 , 2	Ausbeute	
Vorrichtung		Prozeß	Standardpro- duktionszeit 1 , 2	pro Prozeß	akkumulierte Ausbeute
Standard- produktions- periode	Wafer Prozeß	1ter Prozeß	DA01 4 Std./Los (2 Std./Los)	1,0	0,80
		2ter Prozeß	DA02 2 Std./Los (1 Std./Los)	1,0	0,80
		3ter Prozeß	DA03 12 Std./Los (6 Std./Los)	0,99	0,80
Ausbeute	Montage- und Testprozeß	.	.		
		(n-1) Prozeß	TA01 TA02 5Std/1000 (2,5 Std/Los)	0,99	0,99
		n Prozeß	TB01 TB02 4 Std/1000 (2 Std./Los)	1,0	1,0

Fig. 9

